

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 Off nl gungsschm  
①0 DE 198 53 383 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 16 D 65/21

②1 Aktenzeichen: 198 53 383.7  
②2 Anmeldetag: 19. 11. 98  
④3 Offenlegungstag: 8. 7. 99

DE 198 53 383 A 1

⑥6 Innere Priorität:  
197 51 905. 9 22. 11. 97

⑦1 Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

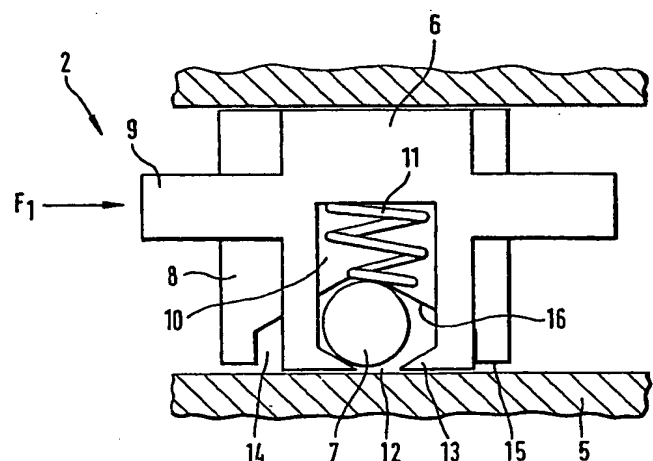
⑦2 Erfinder:  
Drumm, Stefan A., 55291 Saulheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤4 Elektrisch betätigte Bremseneinrichtung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine elektrisch betätigbare Bremseneinrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Elektromotor (1), einer Getriebearordnung (3) zur Umsetzung der Antriebsbewegung des Elektromotors (1) in eine Stellbewegung zur Betätigung einer Radbremse (4) und einer Feststelleinrichtung zur Verhinderung eines ungewollten Lösen der Radbremse (4) bei nicht angetriebenen Elektromotor (1). Um eine reibungsarme Betätigung der Radbremse zu ermöglichen und ein ungewolltes Lösen der Radbremse auch ohne zusätzliche elektrisch betätigte Aktuatoren zu verhindern, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Feststelleinrichtung ein dem Elektromotor (1) nachgeordneter, selbsttätig schaltender Antriebsfreilauf (2) mit einem bei Antrieb des Elektromotors (1) freigeschalteten und bei nicht angetriebenen Elektromotor (1) blockierenden Abtriebsselement (8, 21, 31) ist.



DE 198 53 383 A 1

Die Erfindung betrifft eine elektrisch betätigte Bremsrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Elektromotor, einer Getriebearordnung zur Umsetzung der Antriebsbewegung des Elektromotors in eine Stellbewegung zur Betätigung einer Radbremse und einer Feststelleinrichtung zur Verhinderung eines ungewollten Lösen der Radbremse bei nicht angetriebenem Elektromotor.

Damit sich eine elektrisch betätigte Bremsrichtung bei nicht bestromten Elektromotor nicht selbständig löst sind bisher zwei Konzepte verfolgt worden. Das eine Konzept besteht darin, die dem Elektromotor nachgeschalteten Untersetzungsgetriebe selbsthemmend auszuführen. Allerdings müssen dabei zur Betätigung der Bremsrichtung die Reibungskräfte der selbsthemmenden Getriebe überwunden werden, wodurch der Wirkungsgrad der Bremsrichtung beeinträchtigt und ein entsprechend groß dimensionierter Elektromotor erforderlich ist.

Das zweite bekannte Konzept zur Vermeidung eines ungewollten Lösevorgangs bei elektrisch betätigten Bremsanlagen sieht eine zusätzliche elektrische Feststellbremse vor, mit deren Hilfe die Radbremse festgestellt werden kann. Eine derartige Bremsanlage ist z. B. aus der EP 0 785 120 A1 bekannt. Dort wird die elektrische Feststellbremse durch einen mit Reibbelag versehenen Metallstift gebildet, der durch einen Elektromagnet in einer zurückgezogenen Lösestellung gehalten und bei abgeschaltetem Elektromagnet über eine Druckfeder gegen eine motorisch angetriebene Mutter eines Spindel-Mutter-Getriebes gedrückt wird. Diese Ausführung hat allerdings den Nachteil, daß ein zusätzlicher elektromagnetischer Aktuator benötigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrisch betätigte Bremsrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der eine reibungsarme Betätigung der Radbremse ermöglicht und ein ungewolltes Lösen der Radbremse auch ohne zusätzliche elektrisch betätigte Aktuatoren verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Feststelleinrichtung ein dem Elektromotor nachgeordneter, selbsttätig schaltender Antriebsfreilauf mit einem bei Antrieb des Elektromotors freigeschalteten und bei nicht angetriebenem Elektromotor blockierenden Abtriebsselement ist.

Bei der erfindungsgemäßen Bremsrichtung kann die Radbremse ohne zusätzliche Aktuatoren in ihrer Position fixiert werden, solange durch den Elektromotor kein Antrieb erfolgt. Wenn dagegen der Elektromotor ein Antriebsmoment oder eine Antriebskraft aufbringt, stehen diese ohne Reibungsverluste an der Abtriebsseite des Freilaufs für die Betätigung der Radbremse zur Verfügung.

Zweckmäßige Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung enthält der Antriebsfreilauf z. B. einen oder mehrere Klemmkörper, durch die das Abtriebsselement bei nicht angetriebenem Elektromotor gegenüber einem feststehenden Gehäuse blockiert wird. Dadurch wird eine sehr effektive Feststellung ermöglicht.

Die z. B. als Klemmrollen ausgebildeten Klemmkörper können in einer zweckmäßigen Ausführung auch als Kopplungselemente dienen, über die eine Kraft- oder Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebs- und Abtriebsselement des Antriebsfreilaufs in seiner freigeschalteten Stellung erfolgt. Das Abtriebsselement kann aber auch über zusätzliche Kopplungselemente wie z. B. Zugfedern oder dgl. mit dem Abtriebsselement gekoppelt sein.

Der Antriebsfreilauf ist zweckmäßigerweise dem Elektromotor unmittelbar nachgeordnet oder in diesen integriert. Er kann aber auch zwischen den Stufen eines mehrstufigen Untersetzungsgetriebes angeordnet oder dem Getriebe nachgeschaltet sein.

Eine reibungsfreie Übertragung der Kräfte und Drehmomente zwischen den Antriebs- und Abtriebsselement des Antriebsfreilaufs kann bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführung dadurch erreicht werden, daß der bzw. die Klemmkörper durch einen über das Abtriebsselement betätigbaren Lösemechanismus in der freigeschalteten Stellung des Antriebsfreilaufs vollständig außer Eingriff mit dem feststehenden Gehäuse gebracht werden können.

Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung vorteilhafter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Wirkungskette einer elektrisch betätigten Bremsrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2A, B einen Antriebsfreilauf für eine translatorische Bewegung in einer freigeschalteten und einer arretierten Stellung;

Fig. 3 einen Antriebsfreilauf für eine rotatorische Bewegung;

Fig. 4A, B den Antriebsfreilauf von Fig. 3 in einer freigeschalteten und einer arretierten Stellung; und

Fig. 5A, B einen weiteren Antriebsfreilauf für eine rotatorische Bewegung in einer freigeschalteten und einer arretierten Stellung.

Eine erfindungsgemäße Bremsrichtung enthält nach Fig. 1 einen Elektromotor 1, der über einen z. B. als Klemmrollenfreilauf mit Abtriebsperre ausgebildeten Antriebsfreilauf 2 mit der Eingangsseite eines Untersetzungsgetriebes 3 verbunden ist. Die Ausgangsseite des Untersetzungsgetriebes 3 wirkt auf eine Radbremse 4 z. B. in Form einer Scheiben- oder Trommelbremse eines Kraftfahrzeuges ein. Das Untersetzungsgetriebe 3 ist zur Umwandlung der Antriebsbewegung des Elektromotors in eine entsprechende Stellbewegung zur Betätigung der Bremsbacken der Radbremse 4 ausgebildet. Es kann z. B. ein Spindel-Mutter-Getriebe in Form eines Kugelumlauf-Gewindetriebs oder dgl. sein, über den eine rotatorische Bewegung des Elektromotors 1 in eine translatorische Bewegung zur Betätigung der Bremsbacken einer Scheiben- oder Trommelbremse umgesetzt wird.

Der dem Elektromotor 1 nachgeordnete Antriebsfreilauf 2 ist derart ausgebildet, daß dessen Abtriebsseite bei nicht angetriebenem Elektromotor 1 blockiert und somit die Radbremse 4 in ihrer Position arretiert ist. Dadurch kann eine selbsttätige Lösung der Radbremse 4 bei nicht bestromtem Elektromotor 1 verhindert werden. Wenn dagegen der Elektromotor 1 angetrieben wird, schaltet der Antriebsfreilauf 2 selbsttätig in eine freigeschaltete Stellung um, in der eine Antriebsbewegung des Elektromotors 1 in beiden Richtungen zur Abtriebsseite des Antriebsfreilaufs 2 übertragen werden kann.

In Fig. 2 ist ein als Klemmrollenfreilauf ausgebildeter Antriebsfreilauf 2 für eine Linearbewegung gezeigt, der bei einer elektrisch betätigten Bremsrichtung z. B. einem Linearmotor oder einem die Drehbewegung eines Elektromotors in eine translatorische Bewegung umwandelnden Getriebe nachgeordnet sein kann. Der Antriebsfreilauf 2 enthält ein in einem Gehäuse 5 verschiebbares Abtriebsselement 6, das über eine Klemmrolle 7 mit einem im Gehäuse 5 ebenfalls verschiebbaren Abtriebsselement 8 gekoppelt ist. Das Abtriebsselement 6 hat zwei seitliche Stege 9 und eine zum Gehäuse 5 hin offene Ausnehmung 10, in der die Klemmrolle 7 und eine Druckfeder 11 zur Beaufschlagung

der Klemmrolle 7 in Richtung des Gehäuses 5 untergebracht ist. Eine an das Gehäuse 5 angrenzende Öffnung 12 der Ausnehmung 10 wird durch einander gegenüberliegende, nach innen weisende keilförmige Ansätze 13 begrenzt. Die Klemmrolle 7 greift ferner in eine zu beiden Seiten keilförmig zu laufende Aussparung 14 an einer dem Gehäuse 5 zugewandten Fläche 15 des Abtriebslements 8 ein.

Wenn gemäß Fig. 2A an dem seitlichen Steg 9 des Antriebslements 6 eine Antriebskraft  $F_1$  angreift, wird die Klemmrolle 7 je nach Vorzeichen der Antriebskraft von dem rechten oder linken keilförmigen Ansatz 13 entgegen der Druckfeder 11 vom Gehäuse 5 abgehoben und gegen eine der beiden Klemmflächen 16 in der Aussparung 14 des Abtriebslements 8 gedrückt. Die Klemmrolle 7 gelangt so aus ihrer blockierenden Stellung in eine freigeschaltete Freilaufposition. In dieser Position kann die Antriebskraft  $F_1$  ohne Reibungsverluste auf das nunmehr frei bewegliche Abtriebslement 8 zu dessen Verschiebung übertragen werden.

Wenn hingegen gemäß Fig. 2B eine Kraft  $F_2$  auf das Abtriebslement 8 wirkt, wird die Klemmrolle 7 in den sich verjüngenden Klemmspalt 17 zwischen der Klemmfläche 16 und dem Gehäuse 5 gedrängt, wo sie sich verklemmt und eine Bewegung des Abtriebslements 8 verhindert.

Durch Kopplung des Abtriebslements 8 mit einem Bremsmechanismus einer Radbremse und Verbindung des Antriebslements 6 mit einem elektrisch betätigten Stellantrieb kann erreicht werden, daß die Radbremse durch Betätigung des elektrischen Stellantriebs verstellbar ist und daß bei nicht bestromtem Stellantrieb ein Lösen der Radbremse verhindert wird.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Antriebsfreilauf 2 für eine rotatorische Bewegung sind in einer Bohrung 18 eines Gehäuses 19 ein Antriebslement 20 und ein Abtriebslement 21 verdrehbar angeordnet. Das Abtriebslement 21 weist an seiner Außenseite zwei einander gegenüberliegende parallele Flächen 22 auf, zwischen denen und der Innenwandung der Bohrung 17 des Gehäuses zwei kreissegmentförmige Klemmspalte 23 gebildet sind. Das Antriebslement 21 enthält zwei diametral gegenüberliegende Ausnehmungen 24, die in gleicher Weise wie die Ausnehmung 10 bei der Ausführung von Fig. 2 ausgebildet sind. Auch hier werden die Ausnehmungen 24 an einer zur Innenwand der Bohrung 18 gerichteten Öffnung 25 durch zwei einander gegenüberliegende keilförmige Ansätze 26 begrenzt. In den beiden Ausnehmungen 24 sind jeweils eine Klemmrolle 27 und eine Druckfeder 28 zum Andrücken der Klemmrolle 27 an die Innenwandung der Bohrung 18 angeordnet. Die beiden Klemmrollen 27 greifen in jeweils einen der kreissegmentförmigen Klemmspalte 23 ein, die durch die Flächen 22 am Abtriebslement 21 und die Innenwandung der Bohrung 18 begrenzt werden. In der in Fig. 3 gezeigten Neutralstellung, in der weder am Antriebslement 20 noch am Abtriebslement 21 ein Drehmoment wirkt, werden die beiden Klemmrollen 27 von der jeweiligen Druckfeder 28 gegen die Wand der Bohrung 18 gedrückt.

Wenn gemäß Fig. 4A am Antriebslement 20 ein Drehmoment  $M$  wirkt, werden die beiden Klemmrollen 27 durch die keilförmigen Ansätze 26 von der Innenwand der Bohrung 18 abgehoben und gegen die Flächen 22 des Abtriebslements 21 gedrückt. Dadurch kann das Drehmoment  $M$  auf das Abtriebslement 21 übertragen und dieses in Drehung versetzt werden.

Wenn dagegen gemäß Fig. 4B ein Drehmoment  $M$  auf das Abtriebslement 21 wirkt, werden die Klemmrollen 27 in den sich verjüngenden Klemmspalte 23 zwischen den Flächen 22 und der Innenwandung der Bohrung 18 im Gehäuse 19 gedrückt und das Abtriebslement 21 wird blockiert.

Ein derartiger Antriebsfreilauf 2 kann z. B. zwischen dem Elektromotor 1 und dem Untersetzungsgetriebe 3 eingebaut sein. Er kann aber auch zwischen einzelnen Stufen eines mehrstufigen Getriebes eingebaut, oder der Getriebeanordnung nachgeschaltet sein.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines Antriebsfreilaufs 2 für eine elektrisch betätigbare Bremsrichtung gezeigt. Bei dieser Ausführung weist das in einer Bohrung 29 eines Gehäuses 30 verdrehbar angeordnete Abtriebslement 31 eine zentrale innere Bohrung 32 auf, in der ein zur Bohrung 29 konzentrisches Antriebselement 33 mit einem kreisförmigen Querschnitt angeordnet ist. Das Antriebselement 33 und das Abtriebslement 31 sind durch zwei gegenüberliegende Zugfedern 34 miteinander gekoppelt. Das Abtriebslement 31 enthält an seiner Außenseite vier Aussparungen 35, in denen jeweils eine Klemmrolle 36 untergebracht ist. Durch Klemmflächen 37 an den Aussparungen 35 und die Innenwand der Bohrung 29 werden keilförmige Klemmspalte 38 begrenzt. Jede Klemmrolle 36 ist am vorderen Ende eines jeweils zugehörigen Hebels 39 verdrehbar angeordnet, wobei jeweils zwei der Hebel 39 an ihren anderen Enden über einen Gelenkbolzen 40 verbunden und durch eine Spreizfeder 41 auseinandergedrückt sind. Die beiden Gelenkbolzen 40 greifen jeweils in ein Langloch 42 in einem am Antriebselement 33 angelenkten Verbindungshebel 43 ein.

Wenn das Antriebselement 33 von einem Elektromotor angetrieben wird, werden die Klemmrollen 36 über die Hebelanordnung in die in Fig. 5A gezeigte Stellung verbracht, in der eine Verdrehung des Abtriebslements 31 ermöglicht wird. Wenn am Antriebselement 33 dagegen kein Antriebsmoment mehr wirkt, wird der Antriebsfreilauf 2 über die Zugfedern 34 in die in Fig. 5B gezeigte Stellung gebracht, wobei die Klemmrollen 36 mit Hilfe der Spreizfeder 41 und der Hebelanordnung in den Klemmspalt 38 gedrückt werden und das Abtriebslement 31 blockieren.

#### Patentansprüche

1. Elektrisch betätigte Bremsrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Elektromotor (1), einer Getriebeanordnung (3) zur Umsetzung der Antriebsbewegung des Elektromotors (1) in eine Stellbewegung zur Betätigung einer Radbremse (4) und einer Feststelleinrichtung zur Verhinderung eines ungewollten LöSENS der Radbremse (4) bei nicht angetriebenem Elektromotor (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Feststelleinrichtung ein dem Elektromotor (1) nachgeordneter, selbsttätig schaltender Antriebsfreilauf (2) mit einem bei Antrieb des Elektromotors (1) freigeschalteten und bei nicht angetriebenem Elektromotor (1) blockierenden Abtriebslement (8, 21, 31) ist.
2. Elektrisch betätigte Bremsrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsfreilauf (2) mindestens einen Klemmkörper (7, 27, 36) enthält, der das Abtriebslement (8, 21, 31) bei nicht angetriebenem Elektromotor (1) gegenüber einem feststehenden Gehäuse (5, 19, 30) blockiert.
3. Elektrisch betätigte Bremsrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Klemmkörper (7, 27, 36) in einem vom Gehäuse (5, 19, 30) und einer Klemmfläche (16, 22, 37) am Abtriebslement (8, 21, 31) begrenzten Klemmspalt (17, 23, 38) angeordnet ist.
4. Elektrisch betätigte Bremsrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ab-

triebselement (8, 21, 31) über den oder die Klemmkörper (7, 27, 36) mit einem Antriebselement (6, 20, 31) gekoppelt ist.

5. Elektrisch betätigte Bremseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebselement (8, 21, 31) über Federn (34) mit einem Antriebselement (6, 20, 31) gekoppelt ist.

6. Elektrisch betätigte Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Klemmkörper (7, 27, 36) durch einen über das Antriebselement (6, 20, 31) betätigbaren Lösemechanismus (13, 26, 39, 43) außer Eingriff mit dem feststehenden Gehäuse (5, 19, 30) bringbar ist.

7. Elektrisch betätigte Bremseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lösemechanismus am Antriebselement (6, 20, 31) ausgebildete keilförmige Ansätze (13, 26) umfaßt.

8. Elektrisch betätigte Bremseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lösemechanismus eine zwischen den Klemmkörpern (7, 27, 36) und dem Antriebselement (6, 20, 31) wirkende Hebelanordnung (39, 43) umfaßt.

9. Elektrisch betätigte Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Klemmkörper (7, 27, 36) Klemmrollen sind.

10. Elektrisch betätigte Bremseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsfreilauf (2) zwischen dem Elektromotor (1) und der Getriebeanordnung (3) eingebaut ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

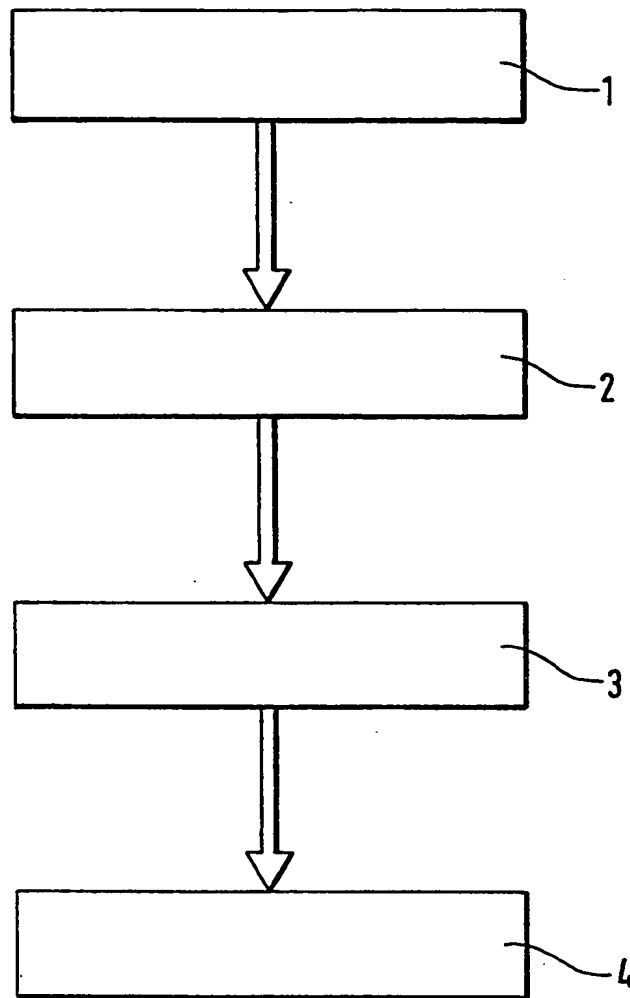


Fig. 1

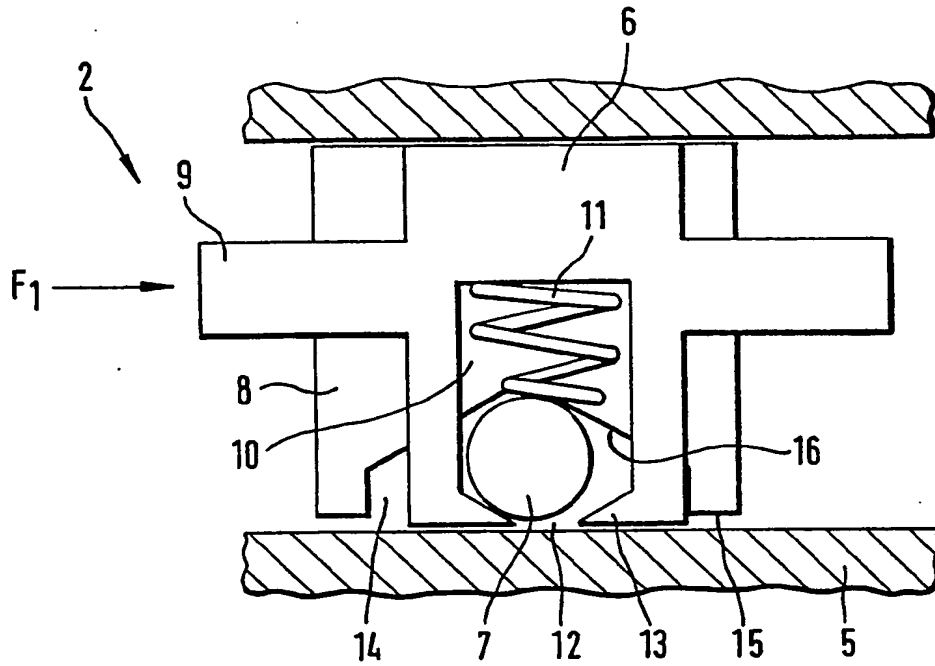


Fig. 2A

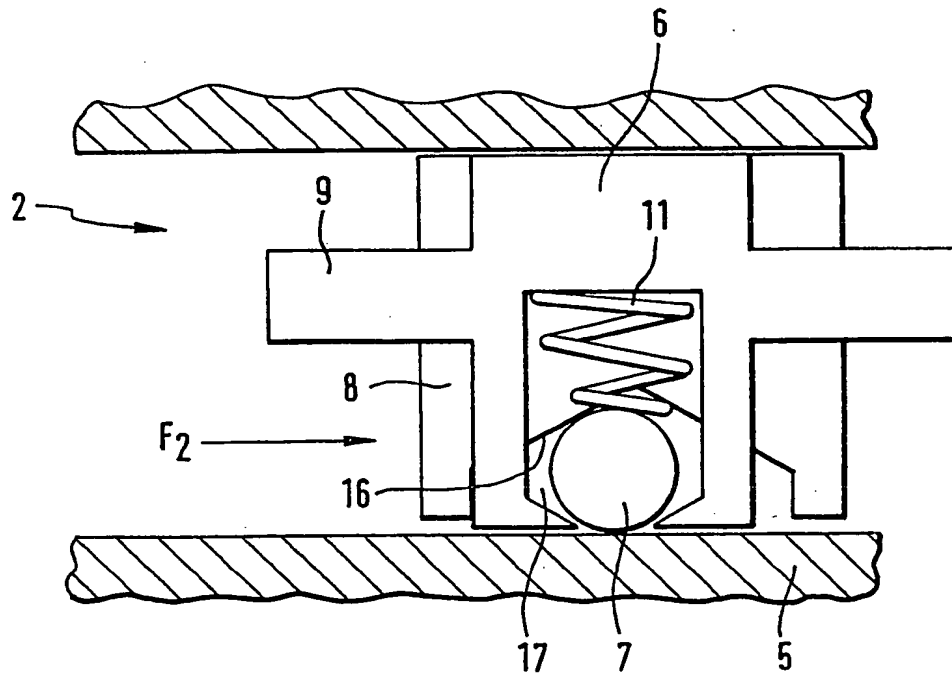


Fig. 2B

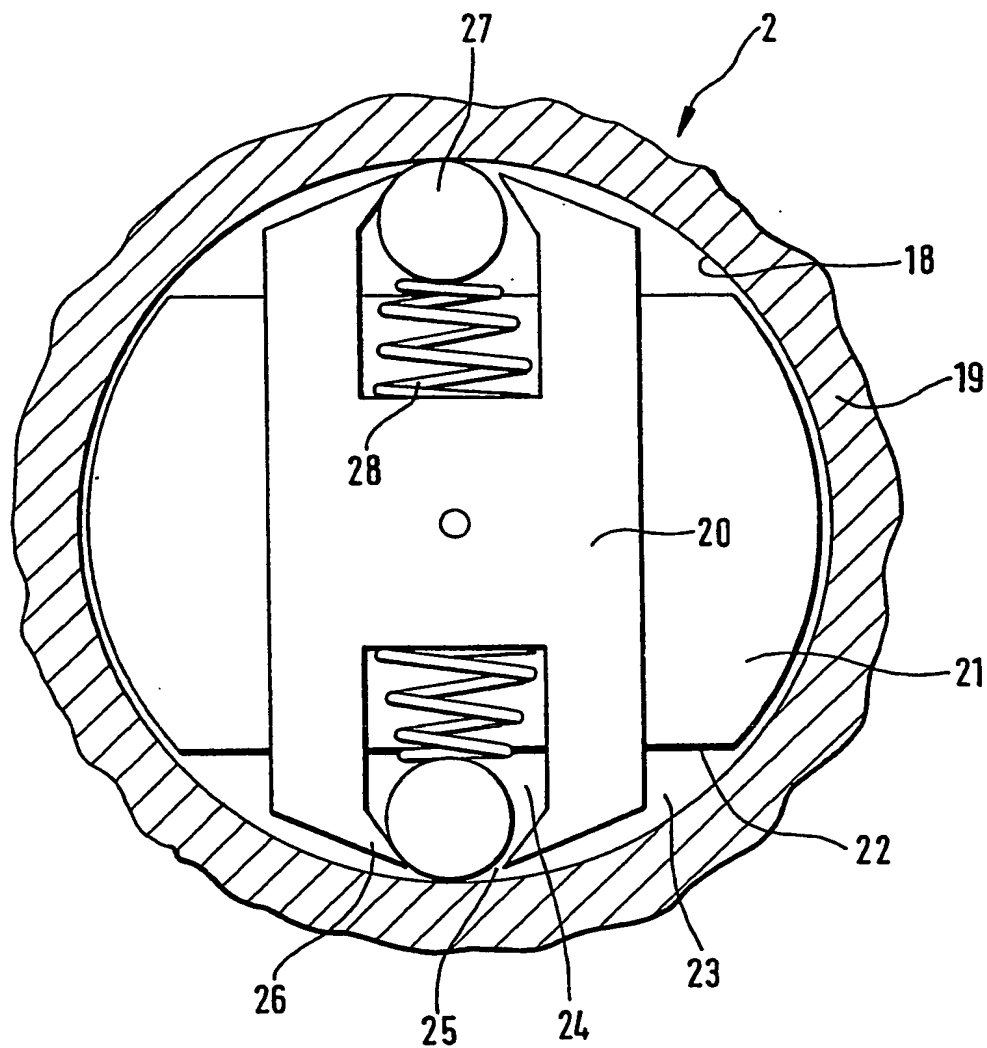


Fig. 3



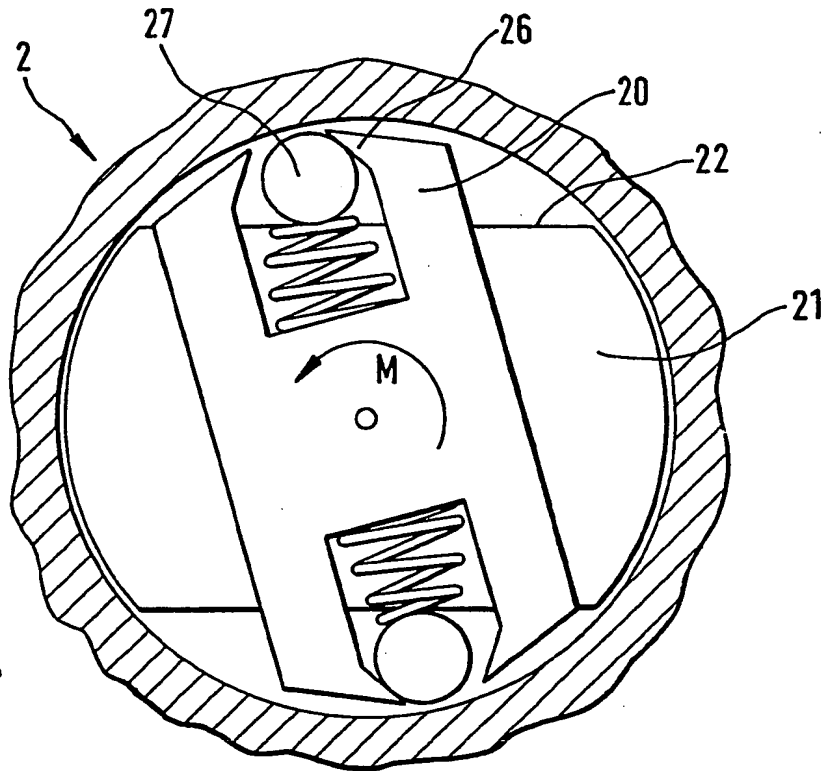


Fig. 4A

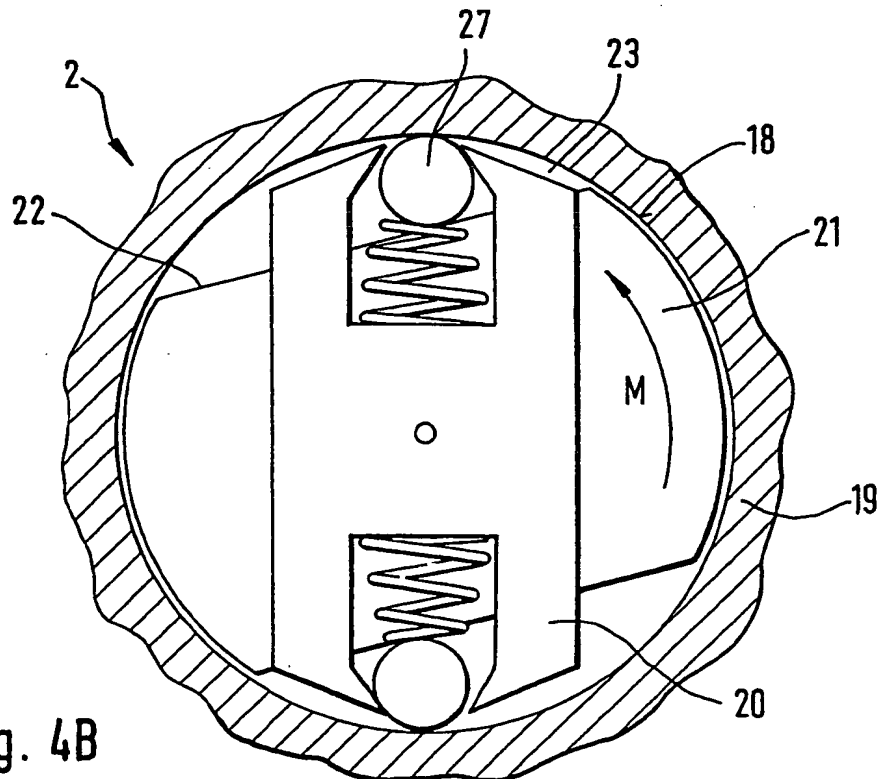


Fig. 4B

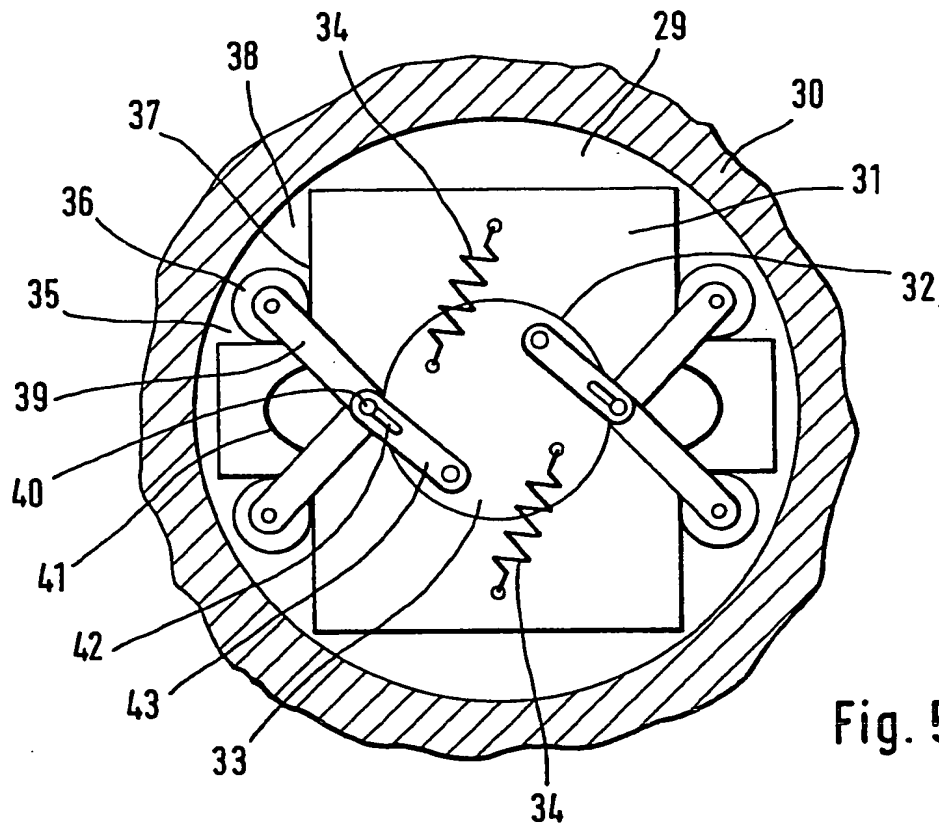


Fig. 5A

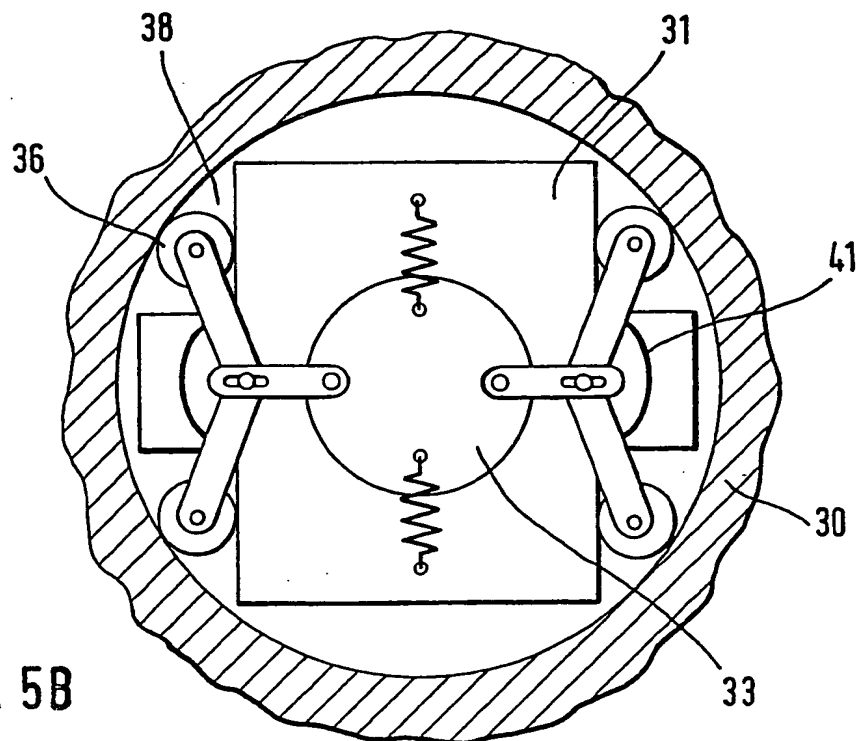


Fig. 5B